

A

- TI** - Paper e.g. for documents or articles of value incorporates biochemical markers than can be removed individually for identification or authentication
- PR** - FR20010000805 20010122
- PN** - WO02057548 A1 20020725 DW200265 D21H21/46 Frn 020pp
- FR2819831 A1 20020726 DW200265 D21H21/40 000pp
- PA** - (ARJO) ARJO WIGGINS SA
- (CYPH-N) CYPHER SCI
- IC** - C12Q1/68 ;D01F1/10 ;D21H17/22 ;D21H21/40 ;D21H21/46 ;G01N33/532 ;G01V15/00 ;G09F3/00
- IN** - RANCIEN S; DE LAMBERTERIE S
- AB** - WO200257548 NOVELTY - The paper (1) incorporates carriers (3) of biochemical markers of sufficient size for them to be removed individually for identification. The carriers are at least 100 mm, and preferably 1 to 10 cm long, made from fibres or fibre agglomerates, with the fibres measuring 3-10 mm and preferably 5 mm long.
- DETAILED DESCRIPTION - The paper incorporates carriers (3) of biochemical markers of sufficient size for them to be removed individually for identification. The carriers are at least 100 mm, and preferably 1 to 10 cm long, made from fibres or fibre agglomerates, with the fibres measuring 3-10 mm and preferably 5 mm long. The fibres are produced by extrusion from a colored viscose-based material, with the biochemical markers mixed with a constituent of the material prior to extrusion. The carriers can fluoresce in the infrared, ultraviolet or visible light ranges, observable through a filter after specific excitation. They can also contain fluorescent microspheres, especially mineral-based. The biochemical marker carriers can contain other authentication properties, such as radioactivity, magnetism or electromagnetic resonance at particular frequencies, a change in appearance at different angles of observation or under the action of an excitation source such as radiation, and can be in the form of fluorescent, thermochromic or photochromic fibres. They may be applied at random in the paper or along a predetermined strip.
- USE - Marking paper used for works of art, valuable documents or banknotes.
- ADVANTAGE - The paper can be authenticated without subjecting it to destruction.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the paper.
- Paper 1
- Biochemical marker carriers3
- (Dwg. 1/7)
- OPD** - 2001-01-22
- DN** - AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS L LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL T TN TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZM ZW
- DS** - BE CY EA FR GR IE IT MC NL OA SZ
- AN** - 2002-608385 [65]

BEST AVAILABLE COPY

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 819 831

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

01 00805

⑤1 Int Cl⁷ : D 21 H 21/40, D 21 H 17/22, C 12 Q 1/68, G 01 V 15/
00, G 01 N 33/532, G 09 F 3/00

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.01.01.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.07.02 Bulletin 02/30.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ARJO WIGGINS SA Société par
actions simplifiée — FR.

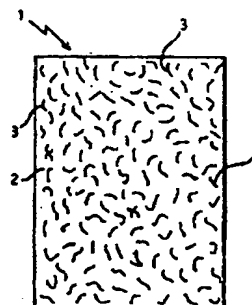
⑦2 Inventeur(s) : RANCIEN SANDRINE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : NONY & ASSOCIES.

⑤4 PAPIER COMPORTANT DES CORPS PORTEURS D'AU MOINS UN MARQUEUR BIOCHIMIQUE.

⑤7 Papier (1) caractérisé par le fait qu'il comporte des
corps (3) porteurs d'au moins un marqueur biochimique et
présentant une taille suffisante pour pouvoir être prélevés
isolément.



FR 2 819 831 - A1



Express Mail No. EV723364793US

La présente invention concerne un nouveau papier.

Il est connu par le brevet US 5 763 176, entre autres, d'utiliser des acides nucléiques, notamment de l'ADN, comme moyen d'authentification et/ou d'identification afin de permettre l'authentification et/ou l'identification d'articles divers.

5 Il est notamment connu d'incorporer à une encre destinée à l'impression d'un objet des microsphères de 0,01 μm à 5 μm environ de diamètre, porteuses chacune d'au moins une séquence de nucléotides. Pour identifier l'objet, il est alors nécessaire dans un premier temps de repérer les microsphères à l'aide d'un microscope adéquat, puis de prélever dans la zone des microsphères repérée un échantillon d'encre et de le purifier
10 afin d'extraire la séquence de nucléotides, puis d'amplifier cette dernière par PCR (Polymerase Chain Reaction) jusqu'à l'obtention de la quantité nécessaire pour l'analyse, l'amplification et l'analyse étant effectuées au moyen d'amorces spécifiques. L'encre est généralement prélevée par grattage, ce qui présente l'inconvénient d'endommager l'objet.

15 Il existe un besoin pour authentifier et/ou identifier un objet sans réaliser d'analyse destructive de l'objet.

Un tel besoin d'authentification et/ou d'identification existe notamment pour les papiers destinés à des utilisations diverses, en particulier les papiers destinés à servir de support à des œuvres d'art ou les papiers utilisés pour la fabrication de documents de sécurité, de documents de valeur ou de vignettes, par exemple des passeports, des billets
20 de banque ou des étiquettes destinées à être apposées sur des articles ou des emballages.

L'invention vise notamment à répondre à ce besoin.

L'invention a ainsi pour objet un nouveau papier, caractérisé par le fait qu'il comporte des corps porteurs d'au moins un marqueur biochimique et présentant une taille suffisante pour pouvoir être prélevés isolément.

25 Les corps utilisés sont de préférence des corps ayant une bonne affinité avec le papier, de manière à rester solidaires de ce dernier lors des procédés de transformation et d'utilisation usuels de celui-ci, notamment lors de l'impression.

Les corps porteurs du marqueur biochimique sont avantageusement incorporés à la masse fibreuse papetière avant que le papier ne soit livré aux utilisateurs
30 finaux.

L'extraction des corps porteurs du marqueur biochimique peut s'effectuer facilement, de manière mécanique, sans détruire l'aspect du papier, par exemple à l'aide

de brucelles, sous contrôle visuel à l'aide d'un microscope éventuellement.

De préférence, pour faciliter leur enlèvement, la plus grande dimension desdits corps est supérieure à 100 μm , et de préférence de l'ordre d'un à quelques mm, par exemple comprise entre 1 et 10 mm.

5 Les corps utilisés sont avantageusement des fibres ou agglomérats de fibres, de tels agglomérats pouvant former des planchettes, les fibres pouvant être naturelles, artificielles ou synthétiques.

La longueur des fibres porteuses du marqueur biochimique peut être par exemple comprise entre 3 et 10 mm, étant préférentiellement voisine de 5 mm.

10 Le diamètre des planchettes porteuses du marqueur biochimique peut être supérieur à 2 mm, par exemple.

Lorsque des fibres sont utilisées, ces dernières peuvent être réalisées de multiples manières, selon la nature de leur constituant principal.

On peut notamment les réaliser par filage lorsqu'elles sont constituées de
15 viscosse essentiellement, ou par extrusion lorsqu'elles sont réalisées dans une matière thermoplastique telle que le polyamide.

Le marqueur biochimique peut être incorporé aux corps destinés à le porter de multiples manières, pendant ou après la fabrication desdits corps.

Lorsque lesdits corps sont des fibres, le marqueur biochimique peut être
20 incorporé à la matière destinée à constituer les fibres avant l'élaboration de ces dernières par filage ou extrusion, ou après leur fabrication par un procédé de teinture ou autre.

Lorsque les corps sont des agglomérats de fibres tels que des planchettes, le marqueur biochimique peut être déposé sur le papier destiné à constituer les planchettes par un traitement de surface, notamment à l'aide d'une presse encolleuse ou d'une
25 imprégnatrice.

Le marqueur biochimique peut encore être greffé chimiquement sur les fibres ou autres corps utilisés, avec établissement d'une liaison chimique forte entre le marqueur biochimique et la fibre ou autre corps.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être colorés ou non, la
30 coloration pouvant faciliter leur repérage au sein de la masse fibreuse du papier.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être incolores mais présenter une fluorescence dans l'infrarouge ou l'ultraviolet, leur prélèvement s'effectuant

alors sous un éclairage adéquat.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être incorporés à la masse fibreuse papetière de différentes façons.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être appliqués en semis, leur répartition dans la masse fibreuse papetière étant alors aléatoire, mais de préférence, ils sont appliqués de manière à former une bande relativement étroite, ce qui présente l'avantage de réduire la quantité de marqueur biochimique utilisée.

Le papier peut comporter d'autres éléments de sécurité en plus des corps porteurs du marqueur biochimique, ces éléments de sécurité constituant au moins un moyen d'authentification et/ou d'identification supplémentaire.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent présenter d'autres propriétés d'authentification, notamment être radioactifs, magnétiques, ou encore présenter des propriétés de résonance électromagnétique à des fréquences particulières et/ou changer d'aspect selon l'angle d'observation ou sous l'action d'une source d'excitation tel qu'un rayonnement.

Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être notamment des fibres fluorescentes, thermochromes ou photochromes.

La densité de corps porteurs du marqueur biochimique peut être très faible et inférieure par exemple à 10 corps par dm^2 de papier lorsque la répartition desdits corps est aléatoire et s'étend à l'ensemble du papier, ou inférieure à 10 corps par dm linéaire lorsque les corps sont confinés dans une bande. Chaque corps peut comporter plus de 10^7 séquences.

Le marqueur biochimique peut être noyé dans la matière constituant lesdits corps, comme indiqué plus haut, ou être présent à leur surface uniquement, ou les deux.

Le marqueur biochimique sera préférentiellement noyé dans la matière constituant les corps, ce qui permet de le protéger contre les attaques physiques, notamment l'abrasion, ou chimiques, notamment par les produits de falsification.

Lorsque le marqueur biochimique est apporté par un traitement de surface, il sera de préférence lié au corps porteur grâce à un liant très réticulé afin de le protéger, un tel liant pouvant être notamment un polyuréthane réticulé par une azidine ou un copolymère styrène-acrylate réticulé avec une mélamine-formol.

Comme marqueur biochimique, on utilisera de préférence au moins une séquence de préférence d'au moins 80 nucléotides, de préférence monobrin, et de

préférence au moins 10^5 de telles séquences.

Un tel marqueur biochimique offre un grand nombre de possibilités de codage et s'avère difficile à reproduire.

Lorsque la séquence est monobrin, elle nécessite lors de l'amplification par
5 PCR l'utilisation d'au moins une amorce complémentaire prédéterminée.

En l'absence d'une telle amorce, l'amplification ne peut avoir lieu, ce qui offre déjà un moyen d'authentification.

La séquence peut comporter une suite de nucléotides codant des informations d'identification, en plus de la suite de nucléotides complémentaire de l'amorce précitée.

10 D'autres marqueurs biochimiques sont utilisables, notamment de l'ADN naturel double brin ou des sémaphores moléculaires.

L'invention a encore pour objet un procédé de fabrication de papier, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape consistant à incorporer à la masse fibreuse papetière des corps, notamment des fibres, porteurs d'au moins un marqueur biochimique.

15 Les corps porteurs du marqueur biochimique peuvent être introduits en masse ou par un traitement de surface.

On peut notamment mélanger lesdits corps à un bain, notamment d'imprégnation, de presse encolleuse ou de couchage, utilisé lors du traitement de la masse fibreuse papetière.

20 Les corps peuvent être répartis sur toute la laize ou sur une partie seulement de celle-ci.

Concernant la fabrication desdits corps, lorsque ces derniers sont constitués par des fibres extrudées, le marqueur biochimique est avantageusement introduit dans un mélange maître utilisé lors de leur extrusion.

25 L'invention a encore pour objet un procédé d'authentification et/ou d'identification d'un papier dans lequel ont été incorporés lors du processus de fabrication du papier des corps porteurs d'au moins un marqueur biochimique, comprenant l'étape consistant à repérer et à extraire du papier au moins un corps porteur du marqueur biochimique.

30 Lorsque le marqueur biochimique est une séquence de nucléotides monobrin, le procédé comporte en outre l'étape consistant à l'amplifier par PCR au moyen d'amorces spécifiques.

Lorsque l'amplification est positive, le papier est authentifié.

L'amplification par PCR peut être suivie d'une analyse afin d'identifier la séquence d'ADN dans le papier.

L'invention a encore pour objet des fibres ou planchettes comprenant au moins un marqueur biochimique, de préférence au moins une séquence de nucléotides, avantageusement monobrin et comprenant au moins 80 nucléotides.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 10 - la figure 1 est une vue schématique de face d'un papier conforme à un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique de face d'un papier conforme à un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 3 est une vue schématique et partielle de face d'un papier
- 15 comportant des planchettes revêtues d'un marqueur biochimique,
- les figures 4 et 5 sont des sections transversales de deux exemples de fibres porteuses chacune d'un marqueur biochimique,
- la figure 6 représente de manière schématique une séquence de nucléotides servant de marqueur biochimique,
- 20 - la figure 7 est un schéma en blocs illustrant de manière schématique différentes étapes d'un procédé d'identification,
- les figures 8A à 8G illustrent l'amplification par PCR, et
- les figures 9A à 9C illustrent l'identification et la mesure du marqueur biochimique amplifié.

25 On a représenté aux figures 1 à 3 une feuille de papier 1 conforme à l'invention, comportant une masse fibreuse papetière 2, constituée essentiellement par des fibres de cellulose par exemple, et une pluralité de corps 3, porteurs chacun d'un marqueur biochimique spécifique, comme cela sera précisé dans la suite.

Les corps 3 sont constitués sur les figures 1 et 2 par des fibres et sur la figure 30 3 par des planchettes.

Dans l'exemple des figures 1 et 2, la longueur moyenne des fibres 3 est de 5 mm, leur diamètre est de 25 μ m, et leur volume spécifique voisin de 1.

Leur répartition à la surface de la masse fibreuse papetière 2 est aléatoire dans l'exemple de la figure 1.

En revanche, les fibres 3 sont confinées dans une zone limitée de la laize dans l'exemple de la figure 2, formant ainsi une bande 4 relativement étroite.

5 Les fibres 3 peuvent être réalisées par filage, principalement à partir de viscose par exemple, d'autres matériaux et d'autres procédés de fabrication étant bien entendu utilisables.

Le marqueur biochimique est constitué, dans l'exemple illustré, par des séquences 5 de nucléotides.

10 Ces séquences 5 ont été représentées à échelle agrandie sur les figures 4 et 5, sans respect des proportions réelles. Elles peuvent être liées, le cas échéant, à des microsphères, comme cela est décrit dans le brevet US 5 763 176.

Pour chaque corps 3, les séquences 5 peuvent être dispersées dans la masse du corps 3, à sa surface ou les deux.

15 Chaque corps 3 comporte dans l'exemple décrit entre environ 10^5 et 10^8 séquences, chaque séquence 5 étant constituée par un simple brin d'ADN comprenant de préférence entre 80 et 100 nucléotides.

Des exemples de marqueurs biochimiques comprenant des séquences de nucléotides sont donnés dans le brevet US 5 763 176 et dans la demande internationale
20 WO94/04918, auxquels on se référera utilement, de tels marqueurs étant commercialisés par la société CYPHER SCIENCE notamment.

La séquence 5 de nucléotides comporte de façon connue en soi une suite de bases choisies par exemple dans la liste suivante : adénine A, cytosine C, guanine G, thymine T, cette dernière pouvant être remplacée par de l'uracile, d'autres composés et
25 dérivés de nucléotides pouvant être encore utilisés, le cas échéant.

On a représenté à la figure 6, de manière schématique, une séquence 5 qui comporte des régions extrêmes 7 et 8 composées chacune par une suite prédéterminée de bases et une région centrale 9 constituant la séquence porteuse de l'information d'identification.

30 Les régions extrêmes 7 et 8 sont destinées à reconnaître des amorces complémentaires lors de l'amplification par PCR, comme cela sera précisé plus loin, et comportent par exemple entre 20 et 25 bases chacune.

Seules trois ou quatre bases ont été représentées à la figure 6 dans un souci de clarté du dessin.

La région centrale 9 comporte par exemple entre 30 et 60 bases, seules six bases ayant été représentées dans un souci de simplification.

5 Les corps 3 peuvent être incorporés au papier de diverses manières, selon la répartition des corps 3 que l'on souhaite à la surface du papier.

Ils peuvent être mélangés à un bain utilisé lors du processus de fabrication du papier, par exemple un bain d'imprégnation, de presse encolleuse ou de couchage.

Ils peuvent encore être pulvérisés à la surface du papier.

10 Pour authentifier et/ou identifier un papier conforme à l'invention, on commence par repérer les corps 3 et on procède ensuite à leur prélèvement à l'étape 10, comme illustré à la figure 7.

Ce prélèvement peut s'effectuer à l'aide ou non d'un microscope, au moyen de brucelles par exemple, sans altérer l'aspect du papier.

15 Le nombre de corps 3 prélevés peut être très faible et être égal à dix par exemple.

Une fois les corps 3 prélevés, on les place à l'étape 11 dans un solvant permettant de dissoudre leur constituant principal, par exemple la viscosse, et d'extraire les séquences 5 de nucléotides.

20 Comme solvant utilisable lorsque les corps 3 sont constitués par des fibres de viscosse, on peut citer le toluène, le chloroforme ou l'acétone, par exemple.

Une fois les séquences 5 de nucléotides extraites et purifiées, on effectue à l'étape 12 une amplification par PCR comme cela va maintenant être décrit en référence aux figures 8A à 8G.

25 Comme illustré à la figure 8A, on met à 65 °C les séquences 5 qui constituent des brins d'ADN cible en présence d'amorces 14a constituées par des chaînes d'ADN synthétique simple brin ayant 20 à 25 bases, symbolisées sur le dessin par quatre bases dans un souci de simplification, de manière à effectuer une hybridation, l'amorce 14a venant s'hybrider sur la région d'extrémité 7 de la séquence 5.

30 On obtient un brin hybridé comme représenté sur la figure 8B.

On met ensuite ce brin hybridé en présence d'une enzyme TAQ polymérase à 74 °C et des bases A, C, T et G de manière à compléter l'hybridation et à obtenir un

double brin complet, comme illustré à la figure 8C.

Ensuite, à 95 °C, on dénature l'ADN double brin en deux simples brins complémentaires, comme illustré à la figure 8D.

On procède à une nouvelle hybridation à 65 °C au moyen d'un couple
5 d'amorces 14a et 14b, l'amorce 14b étant agencée pour s'hybrider sur le brin issu de la dénaturation de l'ADN double brin et complémentaire de la région d'extrémité 8 de la séquence 5.

Les deux brins hybridés sont représentés schématiquement à la figure 8F.

Ensuite, on procède à la polymérisation en présence de l'enzyme TAQ
10 polymérase à 74 °C, de manière à former deux double brins d'ADN.

On répète le processus de manière à obtenir la quantité suffisante d'ADN, c'est-à-dire de préférence au moins 10^{13} séquences.

On constate que l'amplification par PCR nécessite l'utilisation d'amorces 14a et 14b spécifiques.

15 Ainsi, seule une personne disposant de ces amorces spécifiques est capable de procéder à l'amplification.

En détectant si l'amplification est réussie ou non, on dispose d'un moyen d'authentification sans qu'il soit nécessaire de procéder au décodage de la région centrale 9 de la séquence 5.

20 Néanmoins, cette région centrale 9 peut être décodée si nécessaire afin d'identifier le marqueur biochimique, ce qui correspond à l'étape 13 de la figure 7.

L'identification peut s'effectuer au moyen de sondes fluororimétriques lors du processus de la PCR quantitative, comme illustré sur les figures 9A à 9C.

Une sonde fluororimétrique est dans l'exemple considéré une chaîne d'ADN
25 de 25 bases, complémentaire de la séquence centrale 9 du brin d'ADN cible, cette séquence étant encadrée par un fluorophore F et un quencher Q.

Tant qu'il n'y a pas d'amplification, le quencher Q neutralise l'émission de fluorescence du fluorophore F.

La sonde fluororimétrique peut s'hybrider sur le brin cible, comme illustré sur
30 la figure 9B.

On procède ensuite à une polymérisation en présence de l'enzyme TAQ polymérase et des nucléotides A, C, T et G, ce qui libère le fluorophore F, et permet de

détecter une fluorescence.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être donnés.

5 On peut notamment utiliser d'autres marqueurs biochimiques que ceux décrits dans la demande internationale WO94/04918 et notamment des sémaphores moléculaires tels que décrits dans la revue "Sciences & Avenir" de juillet 2000, pages 60-61.

De tels sémaphores comportent une boucle d'ADN aux extrémités de laquelle sont greffées une molécule fluorescente et une molécule cache.

10 Si la boucle reconnaît sur un brin d'ADN la séquence complémentaire, elle s'ouvre et devient fluorescente, et dans la négative elle reste repliée et n'émet pas de lumière.

On peut encore utiliser comme marqueur biochimique de l'ADN naturel double brin.

Dans ce cas, l'amplification peut s'effectuer sans amorce spécifique.

REVENDICATIONS

1. Papier (1) caractérisé par le fait qu'il comporte des corps (3) porteurs d'au moins un marqueur biochimique (5) et présentant une taille suffisante pour pouvoir être
5 prélevés isolément.

2. Papier selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la plus grande dimension desdits corps (3) est supérieure à 100 μm et de préférence comprise entre 1 et 10 mm.

3. Papier selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les corps
10 (3) sont des fibres ou agglomérats de fibres.

4. Papier selon la revendication 3, les corps étant des fibres, caractérisé par le fait que la longueur des fibres (3) est comprise entre 3 et 10 mm, étant de préférence voisine de 5 mm.

5. Papier selon la revendication 3 ou 4, les corps étant des agglomérats de
15 fibres constituant des planchettes, caractérisé par le fait que le diamètre des planchettes est supérieur à 2 mm.

6. Papier selon la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait que les corps sont des fibres extrudées, le marqueur biochimique étant mélangé à un constituant des fibres avant l'extrusion.

7. Papier selon la revendication 3 ou 4, les corps étant des fibres, caractérisé
20 par le fait que les fibres (3) sont à base de viscose.

8. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les corps (3) porteurs du marqueur biochimique (5) sont colorés.

9. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
25 par le fait que les corps (3) porteurs du marqueur biochimique (5) présentent une fluorescence dans l'infrarouge ou l'ultraviolet.

10. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les corps (3) porteurs du marqueur biochimique présentent d'autres propriétés d'authentification, notamment sont radioactifs, magnétiques ou présentent des
30 propriétés de résonance électromagnétique à des fréquences particulières et/ou changent d'aspect selon l'angle d'observation ou sous l'action d'une source d'excitation tel qu'un rayonnement, les corps (3) porteurs du marqueur biochimique pouvant être notamment des

fibres fluorescentes, thermochromes ou photochromes.

11. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la répartition des corps (3) porteurs du marqueur biochimique (5) dans la masse papetière (2) est aléatoire.

5 12. Papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que les corps (3) porteurs du marqueur biochimique (5) sont confinés selon une bande (4).

10 13. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la densité de corps (3) porteurs du marqueur biochimique (5) est inférieure à 10 corps par dm^2 de papier lorsque la répartition des corps est aléatoire et s'étend à l'ensemble du papier, ou inférieure à 10 corps par dm linéaire lorsque les corps sont confinés dans une bande.

15 14. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le marqueur biochimique est composé de séquences de nucléotides, de préférence d'au moins 10^5 séquences (5) de nucléotides.

15 15. Papier selon la revendication 14, caractérisé par le fait que chaque corps (3) comporte plus de 10^7 séquences.

16. Papier selon la revendication 13 ou 14, caractérisé par le fait que chaque séquence est monobrin et comporte de préférence entre 80 et 100 nucléotides.

20 17. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le marqueur biochimique est lié à un liant tel qu'un polyméthane réticulé par un azidine ou un copolymère styrène-acrylate réticulé avec une mélamine-formol.

25 18. Procédé de fabrication de papier, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape consistant à incorporer à la masse fibreuse papetière (2) lors du processus de fabrication du papier des corps, de préférence des fibres (3) ou agglomérats de fibres, porteurs d'au moins un marqueur biochimique (5).

19. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que les corps porteurs du marqueur biochimique (5) sont mélangés à un bain utilisé lors du traitement de la masse papetière.

30 20. Procédé selon l'une des deux revendications immédiatement précédentes, caractérisé par le fait que le marqueur biochimique (5) a été préalablement introduit dans un mélange maître utilisé pour fabriquer par extrusion les fibres (3).

21. Procédé selon la revendication 17 ou 18, caractérisé par le fait que les fibres (3) sont réalisées par filage de viscose.

5 22. Procédé d'authentification et/ou d'identification d'un papier dans lequel ont été incorporés lors du processus de fabrication du papier des corps, de préférence des fibres (3) ou agglomérats de fibres, porteurs d'au moins un marqueur biochimique, comprenant l'étape consistant à repérer et à extraire du papier au moins un corps (3) porteur du marqueur biochimique.

10 23. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que le marqueur biochimique comporte au moins une séquence (5) de nucléotides monobrin, et par le fait que l'on effectue une amplification par PCR au moyen d'amorces (14a, 14b) spécifiques.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé par le fait que l'amplification est suivie d'une analyse afin d'identifier une séquence d'ADN dans le papier.

15 25. Fibres ou planchettes (3) comprenant au moins un marqueur biochimique, de préférence au moins une séquence (5) de nucléotides monobrin comprenant au moins 80 nucléotides.

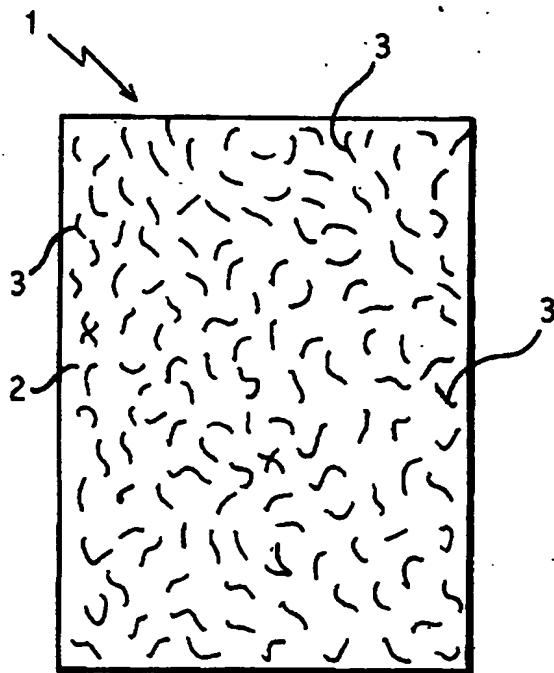


FIG. 1

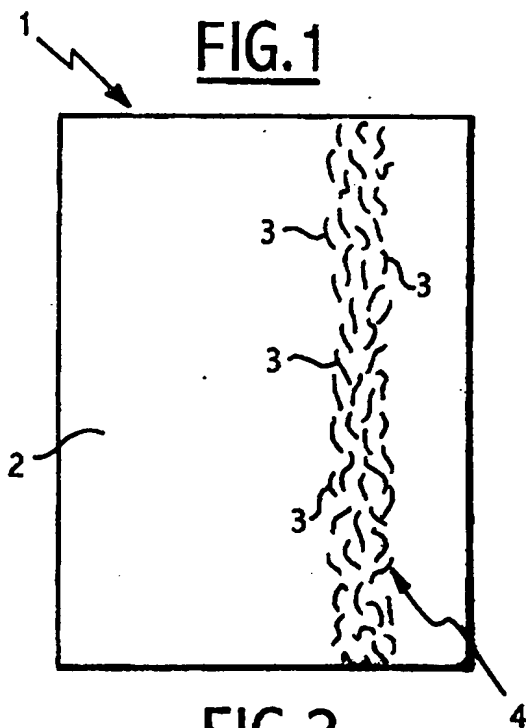


FIG. 2

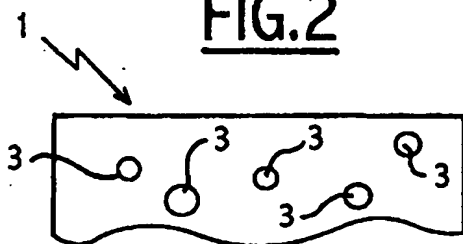


FIG. 3

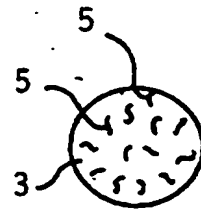


FIG. 4

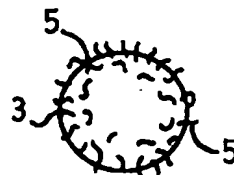


FIG. 5

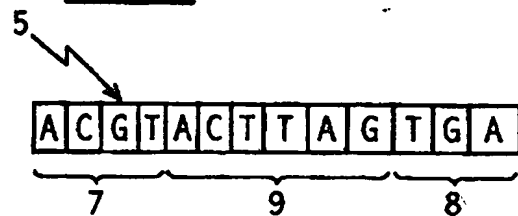


FIG. 6

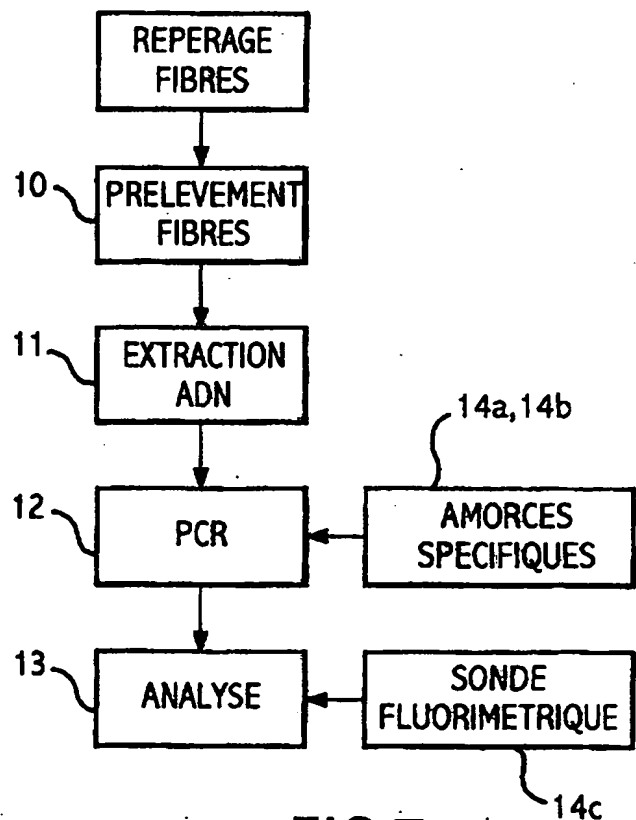
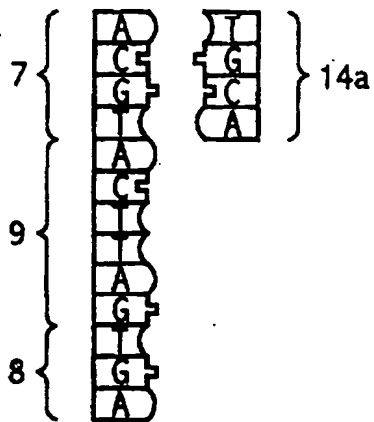
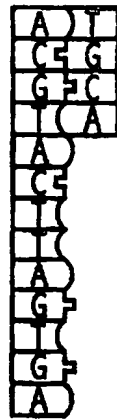
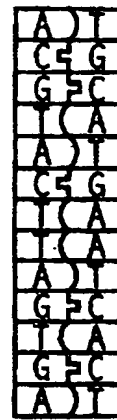
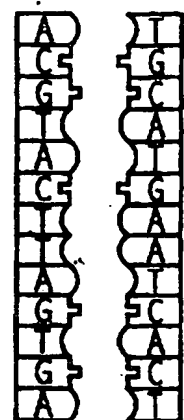
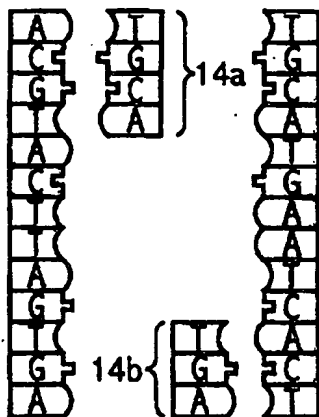
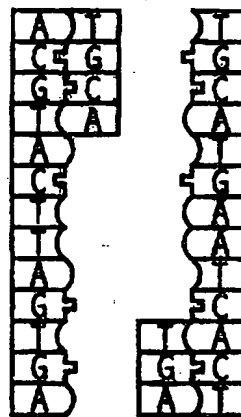
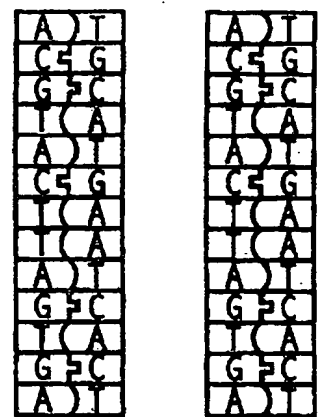
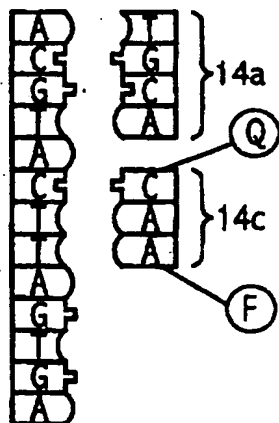
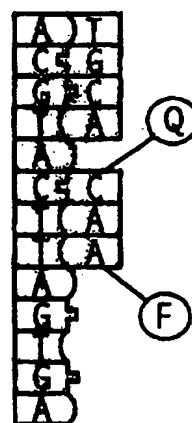
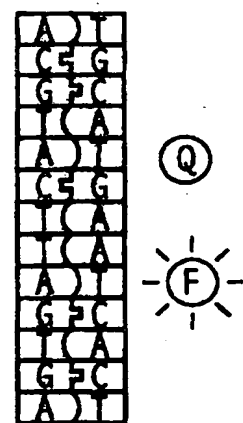


FIG. 7

FIG. 8AFIG. 8BFIG. 8CFIG. 8DFIG. 8EFIG. 8FFIG. 8GFIG. 9AFIG. 9BFIG. 9C

2819831

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

**N° d'enregistrement
national**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 599185
FR 0100805

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	WO 96 17954 A (PABIO ;ALESTROEM PETER (NO)) 13 juin 1996 (1996-06-13) ---		D21H21/40 D21H17/22 C12Q1/68 G01V15/00 G01N33/532 G09F3/00
A	US 5 451 505 A (DOLLINGER GAVIN D) 19 septembre 1995 (1995-09-19) ---		
A,D	WO 94 04918 A (SLATER JAMES HOWARD ;MINTON JOHN EDWARD (GB)) 3 mars 1994 (1994-03-03) ---		
A,D	US 5 763 176 A (SLATER JAMES HOWARD ET AL) 9 juin 1998 (1998-06-09) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7) D21H C12Q D01F
Date d'achèvement de la recherche 5 octobre 2001		Examineur Songy, O	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2819831

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0100805 FA 599185**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-10-2001.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9617954	A	13-06-1996	AU	701932 B2	11-02-1999
			AU	3992395 A	26-06-1996
			CA	2206486 A1	13-06-1996
			EP	0795029 A1	17-09-1997
			WO	9617954 A1	13-06-1996
			NO	972610 A	07-08-1997
US 5451505	A	19-09-1995	AT	142274 T	15-09-1996
			AU	643217 B2	11-11-1993
			AU	5741990 A	18-12-1990
			CA	2017211 A1	22-11-1990
			DE	69028402 D1	10-10-1996
			DE	69028402 T2	17-04-1997
			DK	477220 T3	21-10-1996
			EP	0477220 A1	01-04-1992
			ES	2091243 T3	01-11-1996
			JP	4505708 T	08-10-1992
			JP	3082942 B2	04-09-2000
			WO	9014441 A1	29-11-1990
WO 9404918	A	03-03-1994	AT	155885 T	15-08-1997
			AU	690076 B2	23-04-1998
			AU	4970893 A	15-03-1994
			CA	2143339 A1	03-03-1994
			DE	69312498 D1	04-09-1997
			DE	69312498 T2	05-02-1998
			DK	657028 T3	16-02-1998
			EP	0657028 A1	14-06-1995
			ES	2107193 T3	16-11-1997
			WO	9404918 A1	03-03-1994
			GR	3025156 T3	27-02-1998
			HK	1001738 A1	03-07-1998
			SG	47622 A1	17-04-1998
			US	5643728 A	01-07-1997
US 5763176	A	09-06-1998	AT	196930 T	15-10-2000
			AU	700332 B2	24-12-1998
			AU	7130094 A	13-02-1995
			CA	2167046 A1	26-01-1995
			DE	69426129 D1	16-11-2000
			DE	69426129 T2	10-05-2001
			DK	774012 T3	13-11-2000
			EP	0774012 A1	21-05-1997
			ES	2152985 T3	16-02-2001
			WO	9502702 A1	26-01-1995
			PT	774012 T	31-01-2001

EPO Form P045

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0100805 FA 599185**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-10-2001**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5763176 A	S6	52549 A1	28-09-1998

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.